

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-117572

(43)Date of publication of application : 19.04.2002

(51)Int.Cl. G11B 7/135  
 G02B 7/00  
 G11B 7/125  
 G11B 7/22  
 H01L 31/12

(21)Application number : 2000-309491

(71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 10.10.2000

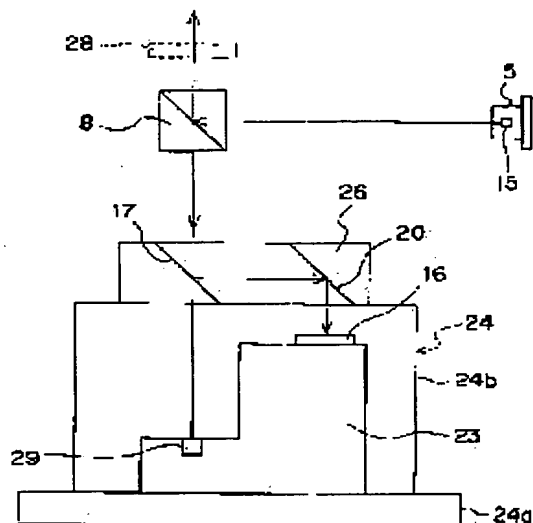
(72)Inventor : ONO NOBUMASA

## (54) OPTICAL PICKUP

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an inexpensive and easily adjustable optical pickup whose characteristic variation is small and reliability is high, in which the number of light receiving and light-emitting semiconductor chips and the number of package devices are decreased.

SOLUTION: The pickup is provided with a first package 24 containing a light receiving semiconductor chip 16 and a red LD chip 29 which has a light emitting face directed to the same direction as the light receiving face of the light receiving semiconductor chip 16, and a second package 5 containing an infrared LD chip 15 the direction of the light emitting face of which and the light emitting wave length are different from those of the red LD 29. The light emitted from the red LD chip 29 is led to an optical disk by means of a unified type optical prism 26 which has a first and second reflection faces 17 and 20, the light reflected from the optical disk is led to the light receiving face of the light receiving semiconductor chip 16, and further the light reflected from the optical disk which is irradiated with the light emitted from the infrared LD chip 15 is led to the light receiving face of the light receiving semiconductor chip 16.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-117572

(P2002-117572A)

(43) 公開日 平成14年4月19日 (2002. 4. 19)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テームト\* (参考)

G 1 1 B 7/135

G 1 1 B 7/135

Z 5 D 1 1 9

G 0 2 B 7/00

G 0 2 B 7/00

H 5 F 0 8 9

G 1 1 B 7/125

G 1 1 B 7/125

Z

7/22

7/22

H 0 1 L 31/12

H 0 1 L 31/12

G

審査請求 未請求 請求項の数16 O L (全 20 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願2000-309491(P2000-309491)

(22) 出願日

平成12年10月10日 (2000. 10. 10)

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 小野 信正

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(74) 代理人 100062144

弁理士 青山 葆 (外1名)

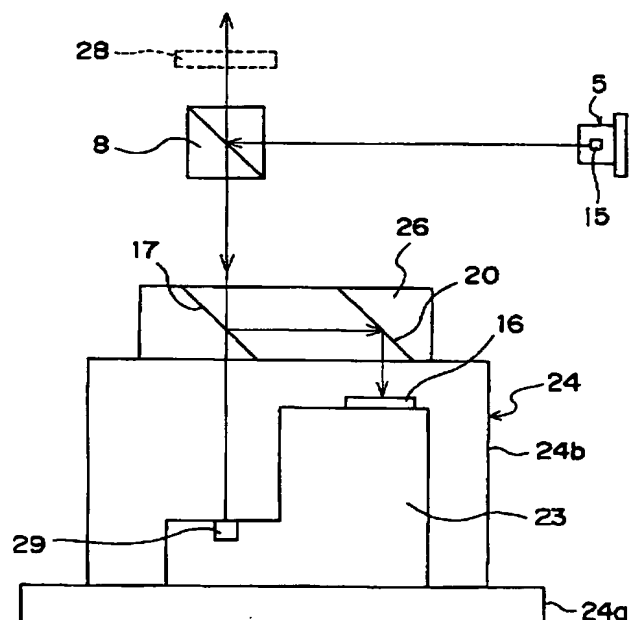
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光ピックアップ

(57) 【要約】

【課題】 受発光半導体チップの数量とパッケージデバイスの数量を少なくでき、安価でかつ調整が容易で、特性変動が小さく信頼性の高い光ピックアップを提供する。

【解決手段】 受光半導体チップ16と、その受光半導体チップ16の受光面と同一方向を向いた発光面を有する赤色LDチップ29とが納められた第1パッケージ24と、赤色LDチップ29と発光面の向く方向および発光波長が異なる赤外LDチップ15が納められた第2パッケージ5とを備える。第1,第2反射面17,20を有する一体型の光学プリズム26によって、赤色LDチップ29からの出射光を光ディスクに導くと共に、光ディスクからの反射光を受光半導体チップ16の受光面に導き、さらに、赤外LDチップ15からの出射光が照射された光ディスクからの反射光を受光半導体チップ16の受光面に導く。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光ディスクから情報を読み出すために使用される光ピックアップにおいて、

第 1 パッケージに納められた半導体受光素子と、

上記第 1 パッケージに納められ、上記半導体受光素子の受光面と同一方向を向いた発光面を有する第 1 半導体発光素子と、

上記第 1 パッケージとは別の第 2 パッケージに納められ、上記第 1 半導体発光素子と発光面の向く方向および発光波長が異なる第 2 半導体発光素子と、

上記第 1 半導体発光素子からの出射光を光ディスクに導くと共に、上記光ディスクからの反射光を上記半導体受光素子の受光面に導き、さらに、上記第 2 半導体発光素子からの出射光が照射された上記光ディスクからの反射光を上記半導体受光素子の受光面に導く一体型の光学プリズムとを備えたことを特徴とする光ピックアップ。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の光ピックアップにおいて、

上記光学プリズムは、

上記第 1 半導体発光素子から出射する往路側の光が透過し、光ディスクからの反射光である復路側の光を反射する第 1 反射面と、上記第 1 反射面で反射した復路側の光を上記半導体受光素子の受光面に向かって反射する第 2 反射面とを有することを特徴とする光ピックアップ。

【請求項 3】 請求項 1 に記載の光ピックアップにおいて、

上記光学プリズムは、

上記第 1 半導体発光素子から出射する往路側の光を反射する第 1 反射面と、上記第 1 反射面で反射した往路側の光を上記光ディスクの方向に反射し、かつ、上記光ディスクからの反射光である復路側の光が透過する第 2 反射面とを有することを特徴とする光ピックアップ。

【請求項 4】 請求項 1 に記載の光ピックアップにおいて、

上記光学プリズムと上記光ディスクとの間に配置され、上記第 1 半導体発光素子からの出射光の光軸と上記第 2 半導体発光素子からの出射光の光軸とを重ね合わせる光学素子を備えたことを特徴とする光ピックアップ。

【請求項 5】 請求項 2 または 3 に記載の光ピックアップにおいて、

上記第 1 半導体発光素子からの出射光の光軸と上記第 2 半導体発光素子からの出射光の光軸とを上記光学プリズムにより重ね合わせるようにしたことを特徴とする光ピックアップ。

【請求項 6】 請求項 2 に記載の光ピックアップにおいて、

上記光学プリズムの上記第 2 反射面は、上記第 1 反射面で反射した復路側の光が進む方向に配列された複数の反射面であることを特徴とする光ピックアップ。

【請求項 7】 請求項 6 に記載の光ピックアップにおい

て、

上記光学プリズムの上記第 2 反射面は、上記第 1 反射面で反射した復路側の光が進む方向に配列された 2 つの反射面であって、

上記第 1 半導体発光素子の発光面と上記半導体受光素子の受光面の段差距離を  $c$  とし、上記光学プリズムの上記第 1 反射面から上記第 2 反射面のうちの上記第 1 反射面に近い側の反射面までの光軸上の距離を  $a$  とし、上記第 2 反射面である 2 つの反射面の間の光軸上の距離を  $b$  としたときに、

$$c = a + 2/b \quad \text{..... (1)}$$

の関係が成り立つことを特徴とする光ピックアップ。

【請求項 8】 請求項 3 に記載の光ピックアップにおいて、

上記光学プリズムの上記第 2 反射面で上記光ディスクの方向に反射した光を透過すると共に、上記光ディスクからの反射光である復路側の光の一部を反射し、一部は透過させる分岐用の第 3 反射面と、その分岐用の第 3 反射面で反射した光を上記半導体受光素子の受光面に向かって反射させる第 4 反射面とを有し、上記光学プリズムと上記光ディスクとの間に配置された分岐用光学プリズムを備え、

上記分岐用光学プリズムの第 4 反射面は、1 つまたは上記第 3 反射面で反射した復路側の光が進む方向に配列された複数の反射面であることを特徴とする光ピックアップ。

【請求項 9】 請求項 8 に記載の光ピックアップにおいて、

上記第 1 半導体発光素子の発光面と上記半導体受光素子の受光面の段差距離を  $c$  とし、上記光学プリズムの上記第 1 反射面から上記第 2 反射面までの光軸上の距離を  $a$  とし、上記分岐用光学プリズムの分岐用の上記第 3 反射面から上記第 4 反射面までの光軸上の距離を  $b$  としたときに、

$$a = 2/b + c \quad \text{..... (2)}$$

の関係が成り立つことを特徴とする光ピックアップ。

【請求項 10】 請求項 1 に記載の光ピックアップにおいて、

上記光学プリズム中を進んだ後に上記半導体受光素子の受光面に向かって出射する復路側の光を分離するための回折格子またはホログラムを備えたことを特徴とする光ピックアップ。

【請求項 11】 請求項 1 に記載の光ピックアップにおいて、

上記光学プリズムを上記第 1 半導体発光素子からの出射光の光軸に垂直な面でスライドまたは回転させて、上記光ディスクからの反射光である復路側の光の光軸を上記半導体受光素子の受光面の所定の位置に導くことによって、受光スポットの位置調整を行うことを特徴とする光ピックアップ。

【請求項 1 2】 請求項 2 に記載の光ピックアップにおいて、

上記光学プリズムの上記第 1 反射面と上記第 2 反射面とが平行でないことを特徴とする光ピックアップ。

【請求項 1 3】 請求項 1 2 に記載の光ピックアップにおいて、

上記光学プリズムを上記第 1 半導体発光素子から出射された光の光軸を中心に回転させると共に、上記光学プリズムを上記第 1 半導体発光素子から出射された光の光軸方向に移動させて、上記光ディスクからの反射光を上記半導体受光素子の受光面の所定の位置に導くことによって、受光スポットの位置調整を行うことを特徴とする光ピックアップ。

【請求項 1 4】 請求項 1 2 に記載の光ピックアップにおいて、

上記光学プリズムを上記第 1 半導体発光素子から出射された光の光軸を中心に回転させると共に、上記光学プリズムを上記第 1、第 2 反射面間の上記光ディスクからの反射光である復路側の光の光軸に平行に移動させて、上記光ディスクからの反射光を上記半導体受光素子の受光面の所定の位置に導くことによって、受光スポットの位置調整を行うことを特徴とする光ピックアップ。

【請求項 1 5】 光ディスクから情報を読み出すために使用される光ピックアップにおいて、

第 1 パッケージに納められた半導体受光素子と、

上記第 1 パッケージに納められ、上記半導体受光素子の受光面と同一方向を向いた発光面を有する第 1 半導体発光素子と、

上記第 1 パッケージとは別の第 2 パッケージに納められ、上記第 1 半導体発光素子と発光面の向く方向および発光波長の異なる第 2 半導体発光素子と、

上記第 1 半導体発光素子から出射する往路側の光が透過し、光ディスクからの反射光である復路側の光が反射する第 1 反射面と、上記第 1 反射面で反射した復路側の光を上記半導体受光素子の受光面の方向と反対の方向に向かって反射する第 2 反射面とを有する第 1 光学プリズムと、

上記第 1 光学プリズムの上記第 2 反射面により反射された復路側の光を、上記半導体受光素子の受光面の方向に反射させる第 2 光学プリズムとを備え、

上記第 1、第 2 光学プリズムによって、上記第 1 半導体発光素子からの出射光を上記光ディスクに導くと共に、上記光ディスクからの反射光を上記半導体受光素子の受光面に導き、さらに、上記第 2 半導体発光素子からの出射光が照射された上記光ディスクからの反射光を上記半導体受光素子の受光面に導くことを特徴とする光ピックアップ。

【請求項 1 6】 光ディスクから情報を読み出すために使用される光ピックアップにおいて、

第 1 パッケージに納められた半導体受光素子と、

上記第 1 パッケージに納められ、上記半導体受光素子の受光面と同一方向を向いた発光面を有する第 1 半導体発光素子と、

上記第 1 パッケージとは別の第 2 パッケージに納められ、上記第 1 半導体発光素子と発光面の向く方向および発光波長の異なる第 2 半導体発光素子と、

上記第 1 半導体発光素子から出射された往路側の光が透過し、上記光ディスクからの反射光である復路側の光を反射する第 1 反射面を有する第 1 光学プリズムと、

上記第 1 光学プリズムの上記第 1 反射面で反射された復路側の光を上記半導体受光素子の受光面に向かって反射する第 2 反射面を有する第 2 光学プリズムとを備え、

上記第 1、第 2 光学プリズムによって、上記第 1 半導体発光素子からの出射光を上記光ディスクに導くと共に、上記光ディスクからの反射光を上記半導体受光素子の受光面に導き、さらに、上記第 2 半導体発光素子からの出射光が照射された上記光ディスクからの反射光を上記半導体受光素子の受光面に導くことを特徴とする光ピックアップ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、光ディスクの情報を読み取るための発光素子と受光素子を備えた光ピックアップに関する。

【0002】

【従来の技術および発明が解決しようとする課題】 従来、光ピックアップとしては、ディスクリートの半導体発光素子(レーザダイオード)と半導体受光素子を組み合わせ使用するものや、ホログラムレーザ等の半導体発光素子と半導体受光素子を一体化したパッケージデバイスを使用するものがある。

【0003】 また、波長 780 nm の赤外レーザダイオード(以下、LD という)を使用する CD (コンパクト・ディスク) に対して、近年、波長 650 nm の赤色 LD を使用する DVD (デジタル・バーサタイル・ディスク) が普及している。上記波長 650 nm の赤色 LD の光を使用して、光のスポットサイズを変更することにより CD の信号を再生することができる。しかし、CD-R (コンパクト・ディスク・レコーダブル) は、波長 650 nm の赤色 LD の発光波長に対する反射率が低く、赤色 LD を使用した光学系では再生できないため、光ディスクドライブは赤色 LD のみでなく、赤外 LD も搭載する必要がある。

【0004】 図 24 は従来のディスクリートの LD、半導体受光素子で構成された光ピックアップの光学系図である。図 24 に示すように、赤色 LD 1206 から出射した光は、平面ビームスプリッタ 1207 で反射し、ビームスプリッタ 1208 を透過し、凸レンズ 1204 で平行光となり、立ち上げミラー 1203 で反射し、対物レンズ 1202 で光ディスク 1201 上に集光される。

一方、赤外LD1205から出射した光は、ビームスプリッタ1208で反射し、凸レンズ1204をとおり、立ち上げミラー1203で反射し、対物レンズ1202で光ディスク1201上に集光される。そして、光ディスク1201に集光された光は、光ディスク1201により反射し、対物レンズ1202、立ち上げミラー1203、ビームスプリッタ1208を透過し、平面ビームスプリッタ1207を透過し、スポットレンズ1209にて半導体受光素子1210上に適切な状態で集光される。この光学系では、赤色レーザ1206と赤外レーザ1205の2つの光は、ビームスプリッタ1208で光軸を一致させている。

【0005】上記光ピックアップの調整としては、光ディスク1201上で焦点を結んだ光が、半導体受光素子1210上に適切な状態に集光されるように、凸レンズ1209を光軸方向に動かし、スポット光の集光状態が適切になるように調整する。また、上記半導体受光素子1210も、光軸と垂直方向に位置調整し、スポット光の位置が半導体受光素子1210上の受光パターンの適切な位置にくるようにする。さらに、赤外LD1205については、赤色LD6120から出射した光と光軸が一致するように、光軸に垂直な平面上で位置調整する。また、赤外レーザ光が、光ディスク1201上で焦点を結んだとき、半導体受光素子1210上に適切な状態に集光されるように、凸レンズ1241を光軸方向に動かし、位置調整する。

【0006】上記光ピックアップでは、パッケージデバイスの発光素子は、赤外LD1205と赤色LD1206の2個で、それぞれ、発光半導体チップを各1個内蔵しており、発光半導体チップの数量は、計2個を使用している。また、パッケージデバイスの受光素子は、半導体受光素子1210の1個であり、受光半導体チップを1個内蔵している。したがって、受発光のパッケージデバイスとしては、計3個を使用し、半導体受発光チップとしても計3個を使用している。

【0007】上記光ピックアップは、波長の異なる赤外LD1205と赤色LD1206を使用する場合、赤外LD1205からの光と赤色LD1206からの光をビームスプリッタ1208を使用して重ね合わせ、光ディスク1201からの反射光を1つの半導体受光素子1210で受けるという構成の光学系となる。この場合、半導体チップの数量は、赤外LD1205と赤色LD1206および半導体受光素子1210のチップの3個となるが、パッケージデバイスとしては、赤外LD1205と赤色LD1206および半導体受光素子1210の3個となり、パッケージ数が多く、光ピックアップの組み立て工程における光学系の調整数も多いという欠点がある。さらに、ディスクリートのLDと半導体受光素子を組み合わせた光学系を使用する場合、LDや受光素子からの受発光分離の光学素子までの光路長が長く、発光半

導体チップと受光半導体チップの間に介在する部材も多いという欠点がある。このため、図24に示す光ピックアップでは、受発光分離の光学素子であるビームスプリッタ1208、赤外LD1205、赤色LD1206および半導体受光素子1210の位置変動や、LDチップと受光半導体チップとの間に介在する部材の位置変動により、受光半導体チップ上での光スポットの位置ずれ量が大きくなり、特性変動が大きく、信頼性に劣るという問題がある。

【0008】一方、LDと半導体受光素子を1つのパッケージに一体化したホログラムレーザを用いた光ピックアップでは、LDチップや受光半導体チップからの受発光分離の光学素子までの光路長が短くなり、発光半導体チップと受光半導体チップの間に介在する部材も少ないので、光スポットの位置ずれ量が小さく、特性変動が小さく、信頼性に優れている。しかしながら、上記ホログラムレーザは、受発光の光路の分離にホログラムを使用しており、ホログラムは光の波長により回折角度が変わるため、2つの波長の光を1つの受光半導体チップの受光面の所定位置に所定の形状で集光することが困難である。このため、ホログラムレーザを用いた光ピックアップとしては、赤色のLDチップと受光半導体チップを一体化したデバイスと、赤外色のLDチップと受光半導体チップを一体化したデバイスとで構成された光ピックアップが用いられている。

【0009】図25は上記ホログラムレーザを用いた光ピックアップの光学系図である。図25に示すように、赤色ホログラムレーザ1312から出射した光は、ビームスプリッタ1308を透過し、凸レンズ1304により平行光となり、立ち上げミラー1303で反射し、対物レンズ1302で光ディスク1301上に集光される。そして、上記光ディスク1301に集光された光は、光ディスク1301で反射し、対物レンズ1302、立ち上げミラー1303、凸レンズ1304にて集光され、ビームスプリッタ1308を透過し、赤色ホログラムレーザ1312の内部の受光半導体チップ上に適当な状態で集光される。一方、赤外ホログラムレーザ1311から、出射した光はビームスプリッタ1308で反射し、以降は基本的に赤色ホログラムレーザ1312と同様である。

【0010】また、図26は上記光ピックアップで使用しているホログラムレーザの内部構造図を示している。図26に示すように、パッケージ1324内のLDチップ1315および受光半導体チップ1316は、金属システム1323に搭載されている。これら半導体チップ1315、1316と外部との導通をとるための接続ワイヤ、リードピン等は、図26では省略している。

【0011】上記LDチップ1315から出射した光は、ホログラム素子1314を通り、光ディスク上に集光され、光ディスクで反射され、ホログラム素子131

4に戻ってくる。そして、光ディスクからの反射光は、ホログラム素子1314上に形成されたホログラム1314aにより回折され、LDチップ1315とは別方向にある受光半導体チップ1316の受光面の所定位置に適切な形状で集光される。

【0012】このように、図25に示す光ピックアップでは、受発光のパッケージデバイスとしては、赤色ホログラムレーザ1312、赤外ホログラムレーザ1311の2個となるが、信号読み取り用の半導体受発光チップの数量としては、各ホログラムレーザ1311、1312に半導体チップ1315、1316を夫々内蔵しているため、発光半導体チップが2個、受光半導体チップが2個の計4個となり、ディスクリートの発光素子と受光素子を組み合わせた場合の3個より多く、コストが高くなるという問題がある。

【0013】そこで、この発明の目的は、受発光半導体チップの数量とパッケージデバイスの数量を少なくでき、安価でかつ調整が容易で、特性変動が小さく信頼性の高い光ピックアップを提供することにある。

【0014】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、この発明の光ピックアップは、光ディスクから情報を読み出すために使用される光ピックアップにおいて、第1パッケージに納められた半導体受光素子と、上記第1パッケージに納められ、上記半導体受光素子の受光面と同一方向を向いた発光面を有する第1半導体発光素子と、上記第1パッケージとは別の第2パッケージに納められ、上記第1半導体発光素子と発光面の向く方向および発光波長が異なる第2半導体発光素子と、上記第1半導体発光素子からの出射光を光ディスクに導くと共に、上記光ディスクからの反射光を上記半導体受光素子の受光面に導き、さらに、上記第2半導体発光素子からの出射光が照射された上記光ディスクからの反射光を上記半導体受光素子の受光面に導く一体型の光学プリズムとを備えたことを特徴としている。

【0015】上記構成の光ピックアップによれば、上記第1パッケージに納められた第1半導体受光素子からの出射光を上記一体型の光学プリズムによって情報が記録された光ディスク(CD、CD-ROM、DVDおよびMO(Magnetic Optical Disc)等)に導き、上記光ディスクからの反射光を光学プリズムによって上記第1パッケージの上記半導体受光素子の受光面に導く。さらに、上記第1パッケージとは別の第2パッケージの上記第1半導体発光素子と発光面の向く方向および発光波長が異なる第2半導体発光素子からの出射光が照射された光ディスクからの反射光を光学プリズムによって上記半導体受光素子の受光面に導く。このように、波長変動による光軸の変動がない光学プリズムを使用することにより、波長の違いによる光路の折れ曲がる角度が変わることがないため、温度変動による半導体発光素子の波長変動によつ

ても、ホログラムレーザのように光路が変わることがなく、温度による特性変動の少ない光ピックアップが実現できる。上記第1半導体発光素子と半導体受光素子を1つのパッケージに納め、一体化した光学プリズムを第1半導体発光素子と半導体受光素子の近傍に設置することにより、部品位置ずれ等による特性変動、信頼性等への影響を小さくできる。また、一体化した光学プリズムと、第1半導体発光素子と半導体受光素子を納めた第1パッケージおよび第2半導体発光素子を納めた第2パッケージを使用することにより、信号検出用の受発光半導体チップの数量(3個)が少なく、かつ、受発光パッケージデバイスの数量(2個)が少ない光ピックアップが可能となり、安価でかつ調整が容易で、特性変動も小さい信頼性に優れた光ピックアップが得られる。

【0016】また、一実施形態の光ピックアップは、上記光学プリズムが、上記第1半導体発光素子から出射する往路側の光が透過し、光ディスクからの反射光である復路側の光を反射する第1反射面と、上記第1反射面で反射した復路側の光を上記半導体受光素子の受光面に向かって反射する第2反射面とを有することを特徴としている。

【0017】上記実施形態の光ピックアップによれば、上記光学プリズムの第1反射面を上記第1半導体発光素子から出射する往路側の光が透過し、透過した光が光ディスクに照射される。そして、上記光学プリズムの第1反射面で光ディスクからの反射光である復路側の光を反射して、次に上記光学プリズムの第2反射面でその反射した復路側の光を上記半導体受光素子の受光面に向かって反射する。したがって、上記第1、第2反射面を有する簡単な構成の一体型の光学プリズムを用いることによって、光ディスクからの異なる波長の2つの反射光を1つの半導体受光素子に導くことが容易にできる。

【0018】また、一実施形態の光ピックアップは、上記光学プリズムが、上記第1半導体発光素子から出射する往路側の光を反射する第1反射面と、上記第1反射面で反射した往路側の光を上記光ディスクの方向に反射し、かつ、上記光ディスクからの反射光である復路側の光が透過する第2反射面とを有することを特徴としている。

【0019】上記実施形態の光ピックアップによれば、上記第1半導体発光素子から出射された往路側の光を上記光学プリズムの第1反射面で反射し、その反射した光を上記光学プリズムの第2反射面で光ディスクの方向に反射して、光ディスクに照射する。そして、上記光ディスクからの反射光である復路側の光が光学プリズムの第2反射面を透過して、上記半導体受光素子の受光面に向かう。したがって、上記第1、第2反射面を有する簡単な構成の一体型の光学プリズムを用いることによって、光ディスクからの異なる波長の2つの反射光を1つの半導体受光素子に導くことが容易にできる。

【0020】また、一実施形態の光ピックアップは、上記光学プリズムと上記光ディスクとの間に配置され、上記第1半導体発光素子からの出射光の光軸と上記第2半導体発光素子からの出射光の光軸とを重ね合わせる光学素子を備えたことを特徴としている。

【0021】上記実施形態の光ピックアップによれば、上記光学プリズムと光ディスクとの間に配置されたビームスプリッタやハーフミラー等の光学素子によって、上記第1半導体発光素子からの出射光の光軸と上記第2半導体発光素子からの出射光の光軸とを重ね合わせるの  
10 で、第1第2半導体発光素子の異なる波長の光は、光ディスクの同じ位置に照射され、光ディスクからの反射光である復路側の同じ光路を通して上記半導体受光素子の受光面に達する。

【0022】また、一実施形態の光ピックアップは、上記第1半導体発光素子からの出射光の光軸と上記第2半導体発光素子からの出射光の光軸とを上記光学プリズムにより重ね合わせるようにしたことを特徴としている。

【0023】上記実施形態の光ピックアップによれば、上記光学プリズムから光ディスクに向けて反射される上  
20 記第1半導体発光素子からの出射光の光軸と、上記第2半導体発光素子からの出射光の光軸とが重なり合うように、上記第2半導体発光素子からの出射光を光学プリズムの第1、第2反射面で反射させる。例えば、上記第1半導体発光素子から出射する往路側の光が透過し、光ディスクからの反射光である復路側の光を反射する第1反射面と、上記第1反射面で反射した復路側の光を上記半導体受光素子の受光面に向かって反射する第2反射面とを有する光学プリズムでは、その光学プリズムの第1反  
30 射面から第2反射面への復路側の光の光軸と一致し、かつその復路側の光の進む方向に対して逆方向に進むように、第2半導体発光素子からの出射光を光学プリズムの第2反射面を透過させて、第1反射面で光ディスクに向けて反射させる。また、上記第1半導体発光素子から出射する往路側の光を反射する第1反射面と、上記第1反射面で反射した往路側の光を光ディスクの方向に反射し、かつ、上記光ディスクからの反射光である復路側の光が透過する第2反射面とを有する光学プリズムでは、上記第1半導体発光素子からの出射光が光学プリズムの第1反射面から第2反射面に進む往路側の光の光軸と一致し、かつその往路側の光の進む方向と同一方向に進むように、第2半導体発光素子からの出射光を光学プリ  
40 ズムの第1反射面を透過させて、第2反射面で光ディスクに向けて反射させる。したがって、上記第1、第2半導体発光素子の2つの光の光軸を重ね合わせるためのビームスプリッタ等の光学素子が不要となり、コストを低減できる。

【0024】また、一実施形態の光ピックアップは、上記光学プリズムの上記第2反射面が、上記第1反射面で反射した復路側の光が進む方向に配列された複数の反射  
50

面であることを特徴としている。

【0025】上記実施形態の光ピックアップによれば、上記第1半導体発光素子から出射する往路側の光が透過し、光ディスクからの反射光である復路側の光を反射する第1反射面と、上記第1反射面で反射した復路側の光を上記半導体受光素子の受光面に向かって反射する第2反射面とを有する光学プリズムにおいて、上記光学プリズムの第1反射面で上記第1半導体発光素子から出射された往路側の光が透過し、透過した光が光ディスクに照射される。そして、上記光学プリズムの第1反射面で光  
10 ディスクからの反射光である復路側の光を反射して、次に上記光学プリズムの第2反射面でその反射した復路側の光を上記半導体受光素子の受光面に向かって反射する。このとき、上記第2反射面が第1反射面で反射した復路側の光が進む方向に配列された複数の反射面であるので、その複数の反射面で第1反射面で反射した復路側の光が分岐される。したがって、複数の検出方式が可能のように、復路側の光を複数の光に容易に分離でき、複数種類の規格の光ディスクから信号を読み取ることが可能となる。

【0026】また、一実施形態の光ピックアップは、上記光学プリズムの上記第2反射面が、上記第1反射面で反射した復路側の光が進む方向に配列された2つの反射面であって、上記第1半導体発光素子の発光面と上記半導体受光素子の受光面の段差距離をcとし、上記光学プリズムの上記第1反射面から上記第2反射面のうちの上記第1反射面に近い側の反射面までの光軸上の距離をaとし、上記第2反射面である2つの反射面の間の光軸上の距離をbとしたときに、  
20

$$c = a + 2/b \quad \dots\dots\dots (1)$$

の関係が成り立つことを特徴としている。

【0027】まず、上記光学プリズムが、上記第1半導体発光素子から出射する往路側の光が透過し、光ディスクからの反射光である復路側の光を反射する第1反射面と、上記第1反射面で反射した復路側の光を上記半導体受光素子の受光面に向かって反射する第2反射面とを有し、その第2反射面が1つである場合について説明する。上記第1半導体発光素子の発光面から光ディスクまでの往路側の光路長とその光ディスクから上記半導体受光素子の受光面までの復路側の光路長を等しくして、上記半導体受光素子の受光面に結像させるため、上記第1半導体発光素子の発光面と上記半導体受光素子の受光面には光軸方向に段差を設けている。この段差は、復路側が光学プリズムの第1、第2反射面間の光路長だけ第1半導体発光素子の発光面が光学プリズムから遠くなる。

【0028】したがって、上記実施形態の光ピックアップによれば、上記光学プリズムの上記第2反射面が、上記第1反射面で反射した復路側の光が進む方向に配列された複数の反射面であるとき、上記式(1)の関係が成り立つようにすることによって、光学プリズムの第1反射  
50

面からの復路側の反射光が、第2反射面である2つの反射面の中間にある仮想の反射面で反射されて上記半導体受光素子の受光面に入射するときに、その第1反射面から半導体受光素子の受光面までの復路側光路長が上記第1半導体発光素子の発光面から第1反射面までの往路側の光路長と等しくなる。そうすることによって、往路の光路長に対して第2反射面である2つの反射面で分離された復路の光路長が等しい距離だけ長短にずれるので、半導体受光素子の受光面で均等にぼける。したがって、分離された光が均等にぼけるので、例えばビームサイズ法であるサーボ信号の検出方式に適用できる。

【0029】また、一実施形態の光ピックアップは、上記光プリズムの上記第2反射面上で上記光ディスクの方向に反射した光を透過すると共に、上記光ディスクからの反射光である復路側の光の一部を反射し、一部は透過させる分岐用の第3反射面と、その分岐用の第3反射面で反射した光を上記半導体受光素子の受光面に向かって反射させる第4反射面とを有し、上記光学プリズムと上記光ディスクとの間に配置された分岐用光学プリズムを備え、上記分岐用光学プリズムの第4反射面は、1つまたは上記第3反射面で反射した復路側の光が進む方向に配列された複数の反射面であることを特徴としている。

【0030】上記実施形態の光ピックアップによれば、上記第1半導体発光素子から出射する往路側の光を反射する第1反射面と、上記第1反射面で反射した往路側の光を上記光ディスクの方向に反射し、かつ、上記光ディスクからの反射光である復路側の光が透過する第2反射面とを有する光学プリズムにおいて、上記第1半導体発光素子から出射された往路側の光を上記光学プリズムの第1反射面で反射し、その反射した光を上記光学プリズムの第2反射面で光ディスクの方向に反射して、分岐用光学プリズムを透過して光ディスクに照射する。そして、上記光ディスクからの反射光である復路側の光が光学プリズムの第2反射面を透過して、上記半導体受光素子の受光面に向かう。このとき、上記光学プリズムと上記光ディスクとの間に配置された分岐用光学プリズムの分岐用の第3反射面によって、上記光ディスクからの反射光である復路側の光の一部を反射し、一部は透過させ、さらに分岐用光学プリズムの1つまたは複数の第4反射面によって、第3反射面で反射した光を上記半導体受光素子の受光面方向に反射させる。このように上記分岐用光学プリズムにより光ディスクからの反射光である復路側の光が分岐される。したがって、複数の検出方式が可能となるように、復路側の光を複数の光に分離でき、複数種類の規格の光ディスクから信号を読み取ることが可能となる。

【0031】また、一実施形態の光ピックアップは、上記第1半導体発光素子の発光面と上記半導体受光素子の受光面の段差距離を  $c$  とし、上記光学プリズムの上記第1反射面から上記第2反射面までの光軸上の距離を  $a$  と

し、上記分岐用光学プリズムの分岐用の上記第3反射面から上記第4反射面までの光軸上の距離を  $b$  としたときに、

$$a = 2/b + c \quad \dots\dots\dots (2)$$

の関係が成り立つことを特徴としている。

【0032】まず、上記光ピックアップを用いた光学系の往路と復路の光路長について説明すると、上記第1半導体発光素子の発光面から光ディスクまでの往路側の光路長とその光ディスクから上記半導体受光素子の受光面までの復路側の光路長を等しくして、上記半導体受光素子の受光面に結像させるため、上記第1半導体発光素子の発光面と上記半導体受光素子の受光面には光軸方向に段差を設けている。この段差は、往路側の光学プリズムの第1、第2反射面間の光路長だけ半導体受光素子の受光面が光学プリズムから遠くなる。

【0033】したがって、上記実施形態の光ピックアップによれば、上記式(2)の関係が成り立つようにすることによって、上記分岐用光学プリズムの第3反射面からの復路側の反射光が、第3、第4反射面の中間にある仮想の反射面で反射されて上記半導体受光素子の受光面に入射するときに、その第3反射面から半導体受光素子の受光面までの復路側の光路長が上記第1半導体発光素子の発光面から第3反射面までの往路側の光路長と等しくなる。そうすることによって、往路の光路長に対して、分離された復路の光路長が等しい距離だけ長短にずれるので、半導体受光素子の受光面で均等にぼける。したがって、分離された光が均等にぼけるので、例えばビームサイズ法であるサーボ信号の検出方式に適用できる。

【0034】また、一実施形態の光ピックアップは、上記光学プリズム中を進んだ後に上記半導体受光素子の受光面に向かって出射する復路側の光を分離するための回折格子またはホログラムを備えたことを特徴としている。

【0035】上記実施形態の光ピックアップによれば、上記光学プリズム中を進んだ後に上記半導体受光素子の受光面に向かって出射する復路側の光が上記回折格子またはホログラムによって分離されるので、簡単な構成で上記半導体素子の受光面に受光される復路側の光を容易に分離できる。なお、上記回折格子またはホログラムは、光学プリズムの復路側の光が出射する面に形成してもよいし、上記回折格子またはホログラムを有する光学素子を光学プリズムの復路側の光が出射する面に張り付けてもよいし、上記回折格子またはホログラムを有する光学素子を光学プリズムの出射面と上記半導体受光素子の受光面との間に配置してもよい。

【0036】また、一実施形態の光ピックアップは、上記光学プリズムを上記第1半導体発光素子からの出射光の光軸に垂直な面でスライドまたは回転させて、上記光ディスクからの反射光である復路側の光の光軸を上記半導体受光素子の受光面の所定の位置に導くことによつ



て、受光スポットの位置調整を行うことを特徴としている。

【0037】上記実施形態の光ピックアップによれば、上記光学プリズムを上記第1半導体発光素子からの出射光の光軸に垂直な面でスライドまたは回転させることによって、上記光ディスクからの反射光である復路側の光の光軸を上記半導体受光素子の受光面の所定の位置に導くので、ナイフエッジ法、スポットサイズ法等の検出方法において、回転方向と略垂直な方向に半導体受光素子の受光面パターンを十分長く形成しておくことにより1軸の回転のみで、受光スポットの光軸位置を容易に調整することができる。

【0038】また、一実施形態の光ピックアップは、上記光学プリズムの上記第1反射面と上記第2反射面とが平行でないことを特徴としている。

【0039】上記実施形態の光ピックアップによれば、上記光学プリズムの第1反射面と上記第2反射面とが平行でなく、第2反射面で反射されて半導体受光素子の受光面に向かう復路側の光の光軸が上記第1半導体発光素子からの出射光の光軸と角度をなすので、光学プリズムを第1反射面を透過する上記第1半導体発光素子からの出射光の光軸に垂直な面でスライドまたは回転させたり、その光軸に平行に移動させたり、光ディスクからの反射光である復路の第1反射面と第2反射面との間の光軸に平行に移動させたりすることによって、受光スポットの光軸位置を容易に調整することができる。

【0040】また、一実施形態の光ピックアップは、上記光学プリズムを上記第1半導体発光素子から出射された光の光軸に垂直な面でスライドまたは回転させると共に、上記光学プリズムを上記第1半導体発光素子から出射された光の光軸方向に移動させて、上記光ディスクからの反射光を上記半導体受光素子の受光面の所定の位置に導くことによって、受光スポットの位置調整を行うことを特徴としている。

【0041】上記実施形態の光ピックアップによれば、上記光学プリズムを上記第1半導体発光素子から出射された光の光軸に垂直な面でスライドまたは回転させると共に、上記光学プリズムを上記第1半導体発光素子から出射された光の光軸方向に移動させることによって、上記光ディスクからの反射光を上記半導体受光素子の受光面の所定の位置に導くので、受光スポットの光軸位置を容易に調整することができる。

【0042】また、一実施形態の光ピックアップは、上記光学プリズムを上記第1半導体発光素子から出射された光の光軸に垂直な面でスライドまたは回転させると共に、上記光学プリズムを上記第1、第2反射面間の上記光ディスクからの反射光である復路側の光の光軸に平行に移動させて、上記光ディスクからの反射光を上記半導体受光素子の受光面の所定の位置に導くことによって、受光スポットの位置調整を行うことを特徴としている。

【0043】上記実施形態の光ピックアップによれば、上記光学プリズムを上記第1半導体発光素子から出射された光の光軸に垂直な面でスライドまたは回転させると共に、上記光学プリズムを上記第1、第2反射面間の上記光ディスクからの反射光である復路側の光の光軸に平行に移動させることによって、上記光ディスクからの反射光を上記半導体受光素子の受光面の所定の位置に導くので、受光スポットの光軸位置を容易に調整することができる。

【0044】また、この発明の光ピックアップは、光ディスクから情報を読み出すために使用される光ピックアップにおいて、第1パッケージに納められた半導体受光素子と、上記第1パッケージに納められ、上記半導体受光素子の受光面と同一方向を向いた発光面を有する第1半導体発光素子と、上記第1パッケージとは別の第2パッケージに納められ、上記第1半導体発光素子と発光面の向く方向および発光波長の異なる第2半導体発光素子と、上記第1半導体発光素子から出射する往路側の光が透過し、光ディスクからの反射光である復路側の光が反射する第1反射面と、上記第1反射面で反射した復路側の光を上記半導体受光素子の受光面の方向と反対の方向に向かって反射する第2反射面とを有する第1光学プリズムと、上記第1光学プリズムの上記第2反射面により反射された復路側の光を、上記半導体受光素子の受光面の方向に反射させる第2光学プリズムとを備え、上記第1、第2光学プリズムによって、上記第1半導体発光素子からの出射光を上記光ディスクに導くと共に、上記光ディスクからの反射光を上記半導体受光素子の受光面に導き、さらに、上記第2半導体発光素子からの出射光が照射された上記光ディスクからの反射光を上記半導体受光素子の受光面に導くことを特徴としている。

【0045】上記構成の光ピックアップによれば、上記第1パッケージに納められた第1半導体受光素子からの出射光が上記第1光学プリズムの第1反射面を透過し、その第1反射面を透過した光が情報が記録された光ディスクに照射され、上記光ディスクからの反射光を第1光学プリズムの第1反射面によって反射し、その反射した光を第1光学プリズムの第2反射面で光ディスク側に反射する。次に、上記第1光学プリズムの第2反射面により反射された復路側の光を上記第2光学プリズムにより上記半導体受光素子の受光面に導く。さらに、上記第1、第2光学プリズムによって、第1パッケージとは別の第2パッケージの上記第1半導体発光素子と発光面の向く方向および発光波長が異なる第2半導体発光素子からの出射光を上記光ディスクに導き、上記光ディスクからの反射光を上記半導体受光素子の受光面に導く。このように、波長変動による光軸の変動がない光学プリズムを使用することにより、波長の違いによる光路の折れ曲がる角度が変わることがないため、温度変動による半導体発光素子の波長変動によっても、ホログラムレーザの

ように光路が変わることがなく、温度による特性変動の少ない光ピックアップが実現できる。また、上記第1半導体発光素子と半導体受光素子を1つのパッケージに納め、一体化した光学プリズムを第1半導体発光素子と半導体受光素子の近傍に設置することにより、部品位置ずれ等による特性変動、信頼性等への影響を小さくできる。また、上記第1、第2光学プリズムと、第1半導体発光素子と半導体受光素子を納めた第1パッケージおよび第2半導体発光素子を納めた第2パッケージを使用することにより、信号検出用の受発光半導体チップの数量(3個)が少なく、かつ、受発光パッケージデバイスの数量(2個)が少ない光ピックアップが可能となり、安価でかつ調整が容易で、特性変動も小さい信頼性に優れた光ピックアップが得られる。また、上記第2光学プリズムを上記第1光学プリズムの上記第2反射面により反射された復路側の光の光軸に垂直な面でスライドまたは回転させたり、その光軸に略垂直な平面に沿って移動させたりすることによって、上記光ディスクからの反射光を上記半導体受光素子の受光面の所定の位置に導くことが可能となる。

【0046】また、この発明の光ピックアップは、光ディスクから情報を読み出すために使用される光ピックアップにおいて、第1パッケージに納められた半導体受光素子と、上記第1パッケージに納められ、上記半導体受光素子の受光面と同一方向を向いた発光面を有する第1半導体発光素子と、上記第1パッケージとは別の第2パッケージに納められ、上記第1半導体発光素子と発光面の向く方向および発光波長の異なる第2半導体発光素子と、上記第1半導体発光素子から出射された往路側の光が透過し、上記光ディスクからの反射光である復路側の光を反射する第1反射面を有する第1光学プリズムと、上記第1光学プリズムの上記第1反射面で反射された復路側の光を上記半導体受光素子の受光面に向かって反射する第2反射面を有する第2光学プリズムとを備え、上記第1、第2光学プリズムによって、上記第1半導体発光素子からの出射光を上記光ディスクに導くと共に、上記光ディスクからの反射光を上記半導体受光素子の受光面に導き、さらに、上記第2半導体発光素子からの出射光が照射された上記光ディスクからの反射光を上記半導体受光素子の受光面に導くことを特徴としている。

【0047】上記構成の光ピックアップによれば、上記第1パッケージに納められた第1半導体受光素子からの出射光が上記第1光学プリズムの第1反射面を透過し、その第1反射面を透過した光が上記光ディスクに照射され、上記光ディスクからの反射光を第1光学プリズムの第1反射面によって反射する。そして、上記第1反射面により反射された光を上記第2光学プリズムの第2反射面で反射して、上記半導体受光素子の受光面に導く。さらに、上記第1パッケージとは別の第2パッケージの上記第1半導体発光素子と発光面の向く方向および発光波

長が異なる第2半導体発光素子からの出射光が照射された光ディスクからの反射光を第1光学プリズムの第1反射面によって反射して、その反射された光を上記第2光学プリズムの第2反射面で反射して、上記半導体受光素子の受光面に導く。このように、波長変動による光軸の変動がない第1、第2光学プリズムを使用することにより、波長の違いによる光路の折れ曲がる角度が変わることがないため、温度変動による半導体発光素子の波長変動によっても、ホログラムレーザのように光路が変わることがなく、温度による特性変動の少ない光ピックアップが実現できる。また、上記第1半導体発光素子と半導体受光素子を1つのパッケージに納め、一体化した光学プリズムを第1半導体発光素子と半導体受光素子の近傍に設置することにより、部品位置ずれ等による特性変動、信頼性等への影響を小さくできる。また、一体化した光学プリズムと、第1半導体発光素子と半導体受光素子を納めた第1パッケージおよび第2半導体発光素子を納めた第2パッケージを使用することにより、信号検出用の受発光半導体チップの数量(3個)が少なく、かつ、受発光パッケージデバイスの数量(2個)が少ない光ピックアップが可能となり、安価でかつ調整が容易で、特性変動も小さい信頼性に優れた光ピックアップが得られる。さらに、上記第1、第2光学プリズムを上記第1半導体発光素子からの出射光の光軸に直角な平面に沿って移動させることによって、上記光ディスクからの反射光を上記半導体受光素子の受光面の所定の位置に導くことが可能となる。

【0048】

【発明の実施の形態】以下、この発明の光ピックアップを図示の実施の形態により詳細に説明する。

【0049】(第1実施形態)図1はこの発明の第1実施形態の光ピックアップに用いられるパッケージデバイスの断面図であり、ビームスプリッタで波長の異なる2つの光の光軸を重ね合わせた以降の光学系は、図24に示す従来の光学系と同一の構成であるため省略している。

【0050】図1に示すように、基部24aに固定された金属ステム23に、第1半導体発光素子としての赤色LDチップ29と受光半導体チップ16とを搭載している。上記基部24a上に金属ステム23を覆うキャップ24bを固定し、基部24a、キャップ24bで第1パッケージ24を構成している。上記キャップ24bの上部に一体型の光学プリズム26を接着している。上記光学プリズム26は、赤色LDチップ29から出射する往路側の光が透過し、光ディスク(図示せず)からの反射光である復路側の光を反射する第1反射面17と、上記第1反射面17で反射した復路側の光を受光半導体チップ16の受光面に向かって反射する第2反射面20とを有している。上記赤色LDチップ29、受光半導体チップ16が納められた第1パッケージ24および光学プリズム2

6は、一体化されたパッケージデバイスになっている。また、この光ピックアップでは、第2パッケージ5の第2半導体発光素子としての赤外LDチップ15からの出射光の光軸がビームスプリッタ8により赤色LD29からの出射光の光軸と重なるようにしている。

【0051】上記構成の光ピックアップにおいて、赤色LDチップ29から出射した光は、光学プリズム26の第1反射面17を透過し、ビームスプリッタ8を透過して光ディスク(図示せず)に向かう。そして、光ディスクからの反射光は、ビームスプリッタ8を透過し、光学プリズム26の第1反射面17で反射して、その反射した光は、光学プリズム26の第2反射面20で反射された後、受光半導体チップ16の受光面に到達する。

【0052】上記光学プリズム26の第1反射面17は、入射光の一部を透過し、一部を反射する蒸着膜である。なお、上記光学プリズム26の第1反射面17は、偏向方向により選択的に透過し、反射する偏向選択性の誘電体多層膜であってもよい。上記光学プリズム26の第1反射面17が偏向選択性の誘電体多層膜である場合は、赤色LDチップ29から出射した往路側の光と、光ディスクから反射してきた復路側の光を第1反射面17で分離するために、往路と復路側の光の偏向方向を90度異ならせる1/4波長板28を、ビームスプリッタ8と光ディスク(図示せず)との間の光路上に配置する。

【0053】また、上記赤色LDチップ29からの出射光がビームスプリッタ8により第2パッケージ5の赤外LDチップ15からの出射光と光軸が重なるように、赤色LDチップ29からの出射光の光軸に垂直な面内で第2パッケージ5の位置を調整している。この位置調整により、赤色LDチップ29からの赤色レーザ光は、第2パッケージ5の赤外LDチップ15からの赤外レーザ光と同一の光路を通して光ディスクに照射される。そして、光ディスクからの反射光は、ビームスプリッタ8を透過し、光学プリズム26によって受光素子16の同一位置に到達する。

【0054】上記一体型の光学プリズム26を使用することによって、赤色LDチップ29および赤外LDチップ15の発光波長が温度等により変動した場合でも、回折格子やホログラムのように光軸が移動することはなく、優れた特性安定性が得られる。

【0055】この第1実施形態では、受発光のパッケージデバイスの数量は、赤色LDチップ29と受光半導体チップ16とを一体化した第1パッケージ24と赤外LDチップ15が納められた第2パッケージ5の2個である。また、信号検出に使用される受発光半導体チップの数量も赤色LDチップ29、受光半導体チップ16および赤外LDチップの計3個である。これは、図24に示す従来の光ピックアップよりデバイス数量で1個少なく、かつ、図25に示す従来の光ピックアップより信号読み取り用の半導体チップ数量においても1個少なく

っている。

【0056】また、赤色LDチップが一体型デバイスである第1パッケージ24に搭載されており、赤外LDチップ15は独立の第2パッケージ5に搭載されているが、逆に、第1パッケージに赤外LDチップを搭載し、第2パッケージに赤色LDチップを搭載してもよい。

【0057】なお、波長の異なる一方のLDチップの発光面が向いている方向を、他方のLDチップの発光面が向いている方向と同一方向で同一パッケージに搭載しない理由は次のとおりである。

【0058】サーボ信号の検出方式では、光ディスクに向かう往路側の光を3ビームに分ける場合があり、このような場合に、通常は回折格子で1ビームを3ビームに分離する。この3ビームに分けるのが一方の波長の光のみであるとき、発光波長の異なる2つのLDチップの発光面方向を同一方向として同一パッケージに納めると、一方の波長の光を3ビームにするための回折格子が面積の関係で他方の光も回折してしまい、本来3ビームにする必要のない他方の光の効率が低下してしまう。また、2つのLDチップの両方の光を3ビームに分ける必要があるとき、それぞれの3ビームの角度は別にする必要がある、2つの回折格子を使う。この場合、2つの光は、両方の回折格子を通り、不要な回折格子で回折されただけ光の効率が夫々低下してしまうことになる。

【0059】そこで、一方のLDチップの発光面の向く方向を他方のLDチップの発光面発光面の向く方向とは異なる方向とし、さらに異なるパッケージとすれば、それぞれに必要な回折格子は、2つの光が分離している往路上にそれぞれ個別に配置でき、効率は低下しない。

【0060】(第2実施形態)図2はこの発明の第2実施形態の光ピックアップに用いられるパッケージデバイスの断面図であり、ビームスプリッタで光軸を重ね合わせた以降の光学系は、図24に示す従来の光学系と同一の構成であるため省略している。

【0061】図2に示すように、基部124aに固定された金属ステム123に、第1半導体発光素子としての赤色LDチップ129と受光半導体チップ116とを搭載している。上記基部124a上に金属ステム123を覆うキャップ124bを固定し、基部124、キャップ124bで第1パッケージ124を構成している。上記キャップ124bの上部に一体型の光学プリズム126を接着している。上記光学プリズム126は、赤色LDチップ129から出射する往路側の光を反射する第1反射面117と、上記第1反射面117で反射した往路側の光を光ディスク(図示せず)の方向に反射し、かつ、光ディスクからの反射光である復路側の光が透過する第2反射面120とを有している。上記赤色LDチップ129、受光半導体チップ116が納められた第1パッケージ124および光学プリズム126は、一体化されたパッケージデバイスになっている。また、この光ピックア

ップでは、第2パッケージ105の赤外LDチップ115からの出射光の光軸がビームスプリッタ108により赤色LD129からの出射光の光軸と重なるようにしている。

【0062】上記構成の光ピックアップにおいて、上記赤色LDチップ129から出射した光は、光学プリズム126の第1反射面117で反射される。そして、第1反射面117で反射された光は、第2反射面120で光ディスク側に反射されて、ビームスプリッタ108を透過し、光ディスク(図示せず)に向かう。そして、光ディスクからの反射光は、ビームスプリッタ8および光学プリズム126の第2反射面120を透過し、受光半導体チップ116に到達する。

【0063】上記光学プリズム126の第2反射面120は、入射光の一部を透過し、一部を反射する蒸着膜である。また、第2反射面120は、偏向方向により選択的に透過、反射する偏向選択性の誘電体多層膜であってもよい。上記第2反射面120が偏向選択性の誘電体多層膜である場合は、赤色LDチップ129から出射した往路側の光と、光ディスクから反射してきた復路側の光を第2反射面120で分離するためには、往路と復路側の光の偏向方向を90度異ならせる1/4波長板128を、ビームスプリッタ108と光ディスクの間の光路上に配置する。

【0064】上記赤色LDチップ129からの出射光の光軸がビームスプリッタ108により第2パッケージ105の赤外LDチップ115からの出射光の光軸と重なるように、赤色LDチップ129からの出射光の光軸に垂直な面内で第2パッケージ105を位置調整している。この調整により、赤外レーザ光は、赤色レーザ光と同一の光路を通過して光ディスクに向かう。そして、光ディスクから反射してきた光は、受光半導体チップ116の同一位置に到達する。

【0065】上記一体型の光学プリズム126を使用することにより、赤色LDチップ129および赤外LDチップ115の発光波長が温度等により変動した場合でも、回折格子やホログラムのように光軸が移動することはなく、優れた特性安定性が得られる。

【0066】この第2実施形態では、受発光のパッケージデバイスの数量は、赤色LDチップ129と受光半導体チップ116とを一体化した第1パッケージ124と赤外LDチップが納められた第2パッケージ105の2個である。また、信号検出に使用される受発光半導体チップの数量も赤色LDチップ129、受光半導体チップ116および赤外LDチップの計3個である。これは、図24に示す従来の光ピックアップよりデバイス数量で1個少なく、かつ、図25に示す従来の光ピックアップより半導体チップ数量においても1個少なくなっている。

【0067】(第3実施形態) 図3はこの発明の第3実

施形態の光ピックアップに用いられるパッケージデバイスの断面図であり、光軸を重ね合わせた以降の光学系は、図24に示す従来の光ピックアップと同一の構成であるため省略している。この第3実施形態の光ピックアップは、図1の第1実施形態の光ピックアップにおいて2波長の重ね合わせを一体型の光学プリズム26で実施したもので、同一構成部は同一参照番号を付して説明を省略する。

【0068】図3に示すように、第1パッケージ24の赤色LDチップ29、第2パッケージ5の赤外LDチップ15から夫々出射された波長の異なる2つの光は、光学プリズム26の第1反射面17において光ディスク側の光軸が重なり合っている。

【0069】上記第3実施形態の光ピックアップは、第1実施形態の光ピックアップと同様の効果を有すると共に、光軸を重ね合わせるためのビームスプリッタが不要となり、図1の光ピックアップよりも低コストにできる。

【0070】(第4実施形態) 図4はこの発明の第4実施形態の光ピックアップに用いられるパッケージデバイスの断面図であり、光軸を重ね合わせた以降の光学系は、図24に示す従来の光学系と同一の構成であるため省略している。この第4実施形態の光ピックアップは、図2の第2実施形態の光ピックアップにおいて2波長の重ね合わせを一体型の光学プリズム126で実施したもので、同一構成部は同一参照番号を付して説明を省略する。

【0071】図4に示すように、第1パッケージ124の赤色LDチップ129、第2パッケージ105の赤外LDチップ115から出射された2つの波長の光は、光学プリズム126の第2反射面120において光ディスク側の光軸が重なり合っている。

【0072】上記第4実施形態の光ピックアップは、第2実施形態の光ピックアップと同様の効果を有すると共に、光軸を重ね合わせるためのビームスプリッタが不要となり、図2の光ピックアップよりもより低コストにできる。

【0073】(第5実施形態) 図5はこの発明の第5実施形態の光ピックアップに用いられるパッケージデバイスの断面図であり、光軸を重ね合わせた以降の光学系は、図24に示す従来の光学系と同一の構成であるため省略している。この第5実施形態の光ピックアップは、図3の第3実施形態の光ピックアップに対して、一体型の光学プリズム26を第1パッケージ24から分離している。

【0074】この第5実施形態は、第3実施形態と同様の効果を有する。

【0075】(第6実施形態) 図6はこの発明の第6実施形態の光ピックアップに用いられるパッケージデバイスの断面図であり、光軸を重ね合わせた以降の光学系

は、図 24 に示す従来の光ピックアップと同一の構成であるため省略している。この第 6 実施形態の光ピックアップは、図 4 の第 4 実施形態の光ピックアップに対して、一体型の光学プリズム 126 を第 1 パッケージ 124 から分離している。

【0076】この第 6 実施形態は、第 4 実施形態と同様の効果を有する。

【0077】（第 7 実施形態）図 7 はこの発明の第 7 実施形態の光ピックアップに用いる一体型の光学プリズムの側面図である。この第 7 実施形態の光ピックアップは、第 1 実施形態と同一の構成の光ピックアップに用いられる。

【0078】図 7 に示すように、一体型の光学プリズム 226 は、側面形状が平行四辺形で両側端面が第 1、第 2 反射面 217、220 と同様に平行に傾いている。この光学プリズム 226 の両側端面は使用していないため、傾いていても問題はない。

【0079】上記一体型の光学プリズム 226 が図 7 に示す形状であれば、製造時、例えば図 8 のように、平板 200 を張り合わせてカットし、カットされた部材 201 をさらにカットして光学プリズム 202 を作成する。このように光学プリズムを分割する場合に、側面をカットする必要がなく、安価に製造することができる。

【0080】（第 8 実施形態）図 9 はこの発明の第 8 実施形態の光ピックアップに用いられる一体型の光学プリズムの側面図である。この第 8 実施形態の光学プリズムは、第 1 実施形態と同一の構成の光ピックアップに用いられる。

【0081】図 9 に示すように、この光学プリズム 326 は、側面形状が平行四辺形で第 1 反射面 317 と片側端面の第 2 反射面 320 とを有している。上記第 2 反射面 320 は反射膜を形成してもよいが、屈折率を利用した臨界角となる角度の面としてもよい。

【0082】この第 8 実施形態では、第 2 反射面 320 の片側に材料がないので、この材料費用およびこの材料を貼り付ける費用が不要となる利点がある。

【0083】（第 9 実施形態）図 10 はこの発明の第 9 実施形態の光ピックアップに用いられる光学プリズムの側面図である。この第 9 実施形態の光学プリズムは、第 1 実施形態の光学プリズムと同一の構成の光ピックアップに用いられる。

【0084】図 10 に示すように、この光学プリズム 426 は、側面形状が平行四辺形であって、往路側の光と復路側の光を分離する第 1 反射面 417 を光学プリズム 426 の一方の端面に形成し、上記第 1 反射面 417 により反射された復路側の光を受光半導体チップ（図示せず）に向かって反射する第 2 反射面 420 を光学プリズム 426 の他方の端面に形成している。

【0085】この第 9 実施形態では、第 1 反射面 417 の片側に材料がなく、第 2 反射面 420 の片側にも材料

がないので、この材料費用およびこの材料を貼り付ける費用が不要となる利点がある。

【0086】（第 10 実施形態）光ピックアップにおいて、フォーカサー用の信号検出方式には、代表的なものとして、ナイフエッジ法、非点収差法、スポットサイズ法等がある。また、トラッキングサーボ用信号の検出方式には、代表的なものとして、DPD（位相差検出）法、DPP（ディファレンシャルプッシュプル）法、PP（プッシュプル）法および 3 ビーム法等がある。さらに、スポットサイズ法等では、復路側の光を複数の光に分離する方法がとられる場合がある。したがって、光ディスクの規格により、複数種類の規格の光ディスクから信号を読み取るためには、複数の検出方式が可能ないように、復路側の光を複数の光に分離する必要がある場合がある。

【0087】そこで、この第 10 実施形態の光ピックアップは、復路側の光を複数の光に分離するものである。図 11 はこの発明の第 10 実施形態の光ピックアップに用いられるパッケージデバイスの断面図であり、ビームスプリッタと赤外 LED チップが納められた第 2 パッケージおよび光軸を重ね合わせた以降の光学系は、図 24 に示す従来の光学系と同一の構成であるため省略している。

【0088】図 11 に示すように、基部 524a に固定された金属ステム 523 に、第 1 半導体発光素子としての赤色 LD チップ 529 と受光半導体チップ 516 とを搭載している。上記基部 524a 上に金属ステム 523 を覆うキャップ 524b を固定し、基部 524、キャップ 524b で第 1 パッケージ 524 を構成している。上記キャップ 524b の上部に一体型の光学プリズム 526 を接着している。上記光学プリズム 526 は、赤色 LD チップ 529 から出射する往路側の光が透過し、光ディスク（図示せず）からの反射光である復路側の光を反射する第 1 反射面 517 と、上記第 1 反射面 517 で反射した復路側の光を受光半導体チップ 516 の受光面に向かって反射する第 2 反射面としての反射面 530、520 を有する。上記赤色 LD チップ 529、受光半導体チップ 516 が納められた第 1 パッケージ 524 および光学プリズム 526 は、一体化されたパッケージデバイスになっている。

【0089】上記構成の光ピックアップにおいて、光ディスク（図示せず）からの反射光を第 1 反射面 517 で反射する。そして、上記第 1 反射面 517 で反射した光は、反射面 530 で一部の光は反射して受光半導体チップ 516 に到達する一方、一部の光は、反射面 530 を透過して反射面 520 で反射され、受光半導体チップ 516 に到達する。

【0090】なお、この第 10 実施形態では、復路側の光を光学プリズム 526 により 2 本に分離しているが、第 2 反射面の反射面数を 3 以上にして復路側の光を 3 本

以上に分離することも可能である。

【0091】図11において、例えばサーボ信号の検出方式がビームサイズ法であるとき、分離された光は均等にぼける必要がある。このため、赤色LDチップ529の発光面と受光半導体チップ516の受光面との段差距離c1と、第1反射面517から反射面530までの復路側の光軸上の距離a1と、反射面530から反射面520までの復路側の光軸上の距離b1について、

$$c1 = a1 + b1 / 2 \quad \dots\dots\dots (3)$$

の関係が成り立つようにする。そうすることによって、復路側の分離された2つの光は、受光半導体チップ516の受光面において、第1反射面517から赤色LDチップ529の発光面までの光路長と等しい光路長を有する基準点(往路と復路の光路長が等しくなる点)から等しい距離だけ離れた位置に夫々入射する。すなわち、第1反射面517からの復路側の反射光が、反射面530と反射面520との中間にある仮想の反射面で反射されて受光半導体チップ516の受光面に入射するときに、その第1反射面517から受光半導体チップ516の受光面までの光路長が第1反射面517から赤色LDチップ529の発光面までの光路長と等しくなるようにすることによって、往路の光路長に対して分離された復路の光路長が等しい距離だけ長短にずれるので、受光半導体チップ516の受光面で均等にぼける。

【0092】(第11実施形態)図12はこの発明の第11実施形態の光ピックアップに用いられるパッケージデバイスの断面図であり、ビームスプリッタで光軸を重ね合わせた以降の光学系は、図24に示す従来の光学系と同一の構成であるため省略している。この第11実施形態の光ピックアップでは、復路側の光を分岐させる。

【0093】図12に示すように、基部624aに固定された金属ステム623に、第1半導体発光素子としての赤色LDチップ629と受光半導体チップ616とを搭載している。上記基部624a上に金属ステム623を覆うキャップ624bを固定し、基部624、キャップ624bで第1パッケージ624を構成している。上記キャップ624bの上部に一体型の光学プリズム626を接着している。さらに、光学プリズム626上に分岐用光学プリズム627を接着している。上記光学プリズム626は、赤色LDチップ629から出射する往路側の光を反射する第1反射面617と、上記第1反射面617で反射した往路側の光を光ディスク(図示せず)の方向に反射し、かつ、光ディスクからの反射光である復路側の光が透過する第2反射面620とを有している。また、上記分岐用光学プリズム627は、赤色LDチップ629から出射する往路側の光を透過すると共に、光ディスクからの反射光である復路側の光の一部が透過し、その復路側の光の一部が反射する第3反射面630と、上記第3反射面630により反射された光を受光半導体チップ616の受光面に向けて反射する第4反射面63

2とを有している。

【0094】上記構成の光ピックアップにおいて、光ディスクからの反射光である復路側の光は、分岐用光学プリズム627の第3反射面630において一部は反射し、一部は透過して分岐する。そして、分岐用光学プリズム627の第3面630を透過した光は、光学プリズム626の第2反射面620を透過して受光半導体チップ616に到達する。一方、分岐用光学プリズム627の第3反射面630で反射した光は、第4反射面632により反射し、光学プリズム626の第2反射面620を透過して受光半導体チップ616に到達する。

【0095】なお、この第11実施形態では、復路側の光を分岐用光学プリズム627により2本に分離しているが、第4反射面の反射面数を3以上にして復路側の光を3本以上に分離することも可能である。

【0096】図12において、例えばサーボ信号の検出方式がビームサイズ法であったとき、分離された光は均等にぼける必要があるため、LDチップ629の発光面と、受光半導体チップ616の受光面との段差距離c2と、光学プリズム626の第1反射面617から第2反射面620までの往路側の光軸上の距離a2と、分岐用光学プリズム627の面630から面632までの復路側の光軸上の距離b2について、

$$a2 = b2 / 2 + c2 \quad \dots\dots\dots (4)$$

の関係が成り立つようにする。

【0097】このようにして、上記分岐用光学プリズム627の第3反射面630からの復路側の反射光が、第3反射面630と第4反射面632との中間にある仮想の反射面で反射されて受光半導体チップ616の受光面に入射するときに、その分岐用光学プリズム627の第3反射面630から受光半導体チップ616の受光面までの光路長が分岐用光学プリズム627の第3反射面630から赤色LDチップ629の発光面までの光路長と等しくなるようにすることによって、往路の光路長に対して分離された復路の光路長が等しい距離だけ長短にずれるので、受光半導体チップ616の受光面で均等にぼける。

【0098】(第12実施形態)図13はこの発明の第12実施形態の光ピックアップに用いられるパッケージデバイスの断面図であり、ビームスプリッタで光軸を重ね合わせた以降の光学系は、図24に示す従来の光学系と同一の構成であるため省略している。

【0099】図13に示すように、上記光学プリズム726の面に、復路側の光を分離する回折格子731を設けている。上記回折格子731は、発光波長の変動により回折角度が異なり、受光半導体チップ616上の光軸位置が移動する欠点があるが、この第12実施形態では、図26の従来のホログラムレーザと比較して、回折格子731が受光半導体チップの近傍に位置しており、回折角度も小さいため、発光波長の変動による光軸位置の移

動量は少なく、その影響はわずかである。なお、上記回折格子 731 の代わりにホログラムであってもよい。

【0100】また、第12実施形態では、回折格子 731 を一体型の光学プリズム 726 の光出射面に形成しているが、回折格子またはホログラムを有する光学素子を一体型の光学プリズムの光出射面に貼り付けてもよいし、回折格子またはホログラムを有する光学素子を一体型の光学プリズムの光出射面と受光半導体チップとの間に設けてもよい。

【0101】（第13実施形態）図14はこの発明の第13実施形態の光ピックアップの光学プリズムの調整方法を説明する図である。この第13実施形態の光ピックアップは、図1に示すビームスプリッタ 8 の方向から一体型の光学プリズム 26 を見た図である。

【0102】上記光学プリズム 26 を通して見た赤色 LD チップ 29 (図1に示す)の発光点位置が 18 であり、受光半導体チップ 16 (図1に示す)上の受光スポットの光軸位置が 19 である。図14の紙面上で発光点位置 18 を中心に、矢印の方向に光学プリズム 26 を回転させて、受光スポットの光軸位置 19 は矢印の方向に移動させる。

【0103】上記光ピックアップによれば、ナイフエッジ法、スポットサイズ法等の検出方法において、上記矢印と略垂直な方向に受光半導体チップ上の受光面パターンを十分長く形成しておけば、この1軸の回転のみで、受光スポットの光軸位置を容易に調整することができる。

【0104】（第14実施形態）図15はこの発明の第14実施形態の光ピックアップの一体型の光学プリズムの断面図である。この第14実施形態の光ピックアップの光学プリズムは、回転方向と垂直方向に位置調整が必要な場合に使用する。

【0105】図15において、光学プリズム 826 は、赤色 LD チップ(図示せず)から出射する往路側の光が透過し、光ディスク(図示せず)からの反射光である復路側の光を反射する第1反射面 817 と、上記第1反射面 817 で反射した復路側の光を受光半導体チップ(図示せず)の受光面に向かって反射する第2反射面 820 とを有し、第1反射面 817 と第2反射面 820 は、互いに平行ではなく第1反射面 817 と第2反射面 820 とは所定の角度をなしている。

【0106】また、図16は上記光学プリズム 826 の受光スポットの位置調整方法を説明する図である。図16に示すように、上記光学プリズム 826 は、光ディスク(図示せず)からの反射光を第1反射面 817 で反射し、その反射された光を第2反射面 820 により受光半導体チップ(図示せず)の受光面に向かって反射する。そして、上記光学プリズム 826 を赤色 LD チップ(図示せず)からの光の光軸方向に移動させることにより、第2反射面 820 で反射された光が平行移動させて、受光

半導体チップ(図示せず)の受光面上に形成される受光スポットの光軸位置を調整する。例えば、図16において、光学プリズム 826 を赤色 LD チップ(図示せず)からの出射光の光軸方向に沿って上方に点線の位置まで移動させると、第2反射面 820 で反射される光が図中右側に平行移動する。

【0107】また、図17は上記光学プリズムの受光スポットの他の位置調整方法を説明する図である。図17に示すように、上記光学プリズム 826 を第1反射面 817 で反射された復路側の光の光軸方向に移動させることにより、第2反射面 820 で反射された光を平行移動させて、受光半導体チップ(図示せず)の受光面上に形成される受光スポットの光軸位置を調整する。例えば、図17において、光学プリズム 826 を第1反射面 817 から第2反射面 820 への光軸方向に沿って右方向に点線の位置まで移動させると、第2反射面 820 で反射される光が図中左側に平行移動する。

【0108】図16または図17に示す位置調整方法と、第13実施形態の図14に示す光プリズムの回転による位置調整方法を組み合わせることにより、受光スポットの位置を2次元平面上で調整することが可能となる。

【0109】（第15実施形態）図18はこの発明の第15実施形態の光ピックアップの光学プリズムの側面図である。この第15実施形態の光ピックアップは、一体型の光学プリズム 926 に別の一体型の光学プリズム 927 を追加して調整するものである。

【0110】図18に示すように、第1光学プリズム 926 は、赤色 LD チップ(図示せず)からの出射光が透過し、光ディスク(図示せず)からの反射光を反射する第1反射面 917 と、上記第1反射面 917 により反射された光を光ディスク側に反射する第2反射面 920 を有している。上記第1光学プリズム 926 上に、2つの第3、第4反射面 917B、920B を有する第2光学プリズム 927 を配置している。

【0111】上記第1光学プリズム 926、第2光学プリズム 927 を用いた光ピックアップにおいて、光ディスクからの反射光を第1光学プリズム 926 の第1反射面 917 で反射し、その第1反射面 917 で反射された光を第2反射面 920 で再び光ディスク側に反射して、第2光学プリズム 927 の第3、第4反射面 917B、920B で反射させることにより、受光半導体チップ(図示せず)の方向に復路側の光軸を向ける。

【0112】図19は上記第1光学プリズム 926、第2光学プリズム 927 を用いた光ピックアップの受光スポットの位置調整方法を説明する図である。上記第2光学プリズム 927 を第1光学プリズム 926 の上面に沿って移動させることにより、第2光学プリズム 927 の第4反射面 920B で反射された光の光軸を平行移動させて、受光スポットの光軸位置を調整する。例えば、図



19において、第2光学プリズム927を第3反射面917Bから第4反射面920Bへの光軸に沿って図中右方向に移動させると、第4反射面920Bで反射される光が図中右方向に平行移動する。

【0113】また、図20は図18の第1,第2光学プリズム926,927を光ディスク側から見た図であり、この光ピックアップでは、第1光学プリズム926ではなくて、第2光学プリズム927を図20の紙面に沿って919bを中心に矢印方向に回転させることで、回転方向の位置調整が可能となる。

【0114】図20において、第1光学プリズム926を通して見た赤色LDチップの発光点位置が918であり、第1光学プリズム926の第2反射面920(図18に示す)での光軸位置が919bであり、第2光学プリズム927が実線位置にある場合の反射面920B(図18に示す)での光軸位置が919である。上記第2光学プリズム927が実線の位置から919bを中心に点線の位置まで回転した場合の反射面920B上での光軸位置は919aとなる。

【0115】図19,図20に示すように、1つの第2光学プリズム927の回転とスライドにより、受光スポットの位置を2次元平面上で調整することが可能となる。

【0116】(第16実施形態)図21はこの発明の第16実施形態の光ピックアップの光学プリズムの側面図である。この第16実施形態は、光学プリズムに別の光学プリズムを追加して調整するものである。

【0117】図21に示すように、第1光学プリズム1026は、赤色LDチップ(図示せず)からの出射光が透過し、光ディスク(図示せず)からの反射光を反射する第1反射面1017と、上記第1反射面1017により反射された光を光ディスク側に反射する第2反射面1020を有している。上記第1光学プリズム926上に、2つの第3,第4反射面1017B,1020Bを有する側面三角形の第2光学プリズム1027を配置している。上記第2光学プリズム1027は、外形の2面を第3,第4反射面1017B,1020Bに使用している。この第2光学プリズム1027の第3,第4反射面1017B,1020Bは、反射膜を形成してもよいし、反射面の角度を臨界角となる角度としてもよい。また、この第16実施形態の光ピックアップにおいて、受光スポットの位置調整方法は、第15実施形態の図18に示す光学プリズムと同一の方法で行う。

【0118】(第17実施形態)図22はこの発明の第17実施形態の光ピックアップに用いられる光学プリズムの側面図である。この第17実施形態の光ピックアップは、2個の独立した光学プリズムを使用して、受光スポットの光軸位置を調整するものである。

【0119】図22に示すように、この光ピックアップは、第1反射面1117を有する第1光学プリズム11

26Aと、第2反射面1120を有する第2光学プリズム1126Bとを有している。

【0120】図23(a)~(c)が上記第1,第2光学プリズム1126A,1126Bを用いた光ピックアップの受光スポットの位置調整方法を示す図である。

【0121】図23(a)は図22に示す第1,第2光学プリズム1126A,1126Bを光ディスク側から見た図であり、第1光学プリズム1126Aの第1反射面1117での光軸位置が1118であり、第2光学プリズム1126Bでの第2反射面1120での光軸位置が1119である。図23(b)に示すように、第1,第2光学プリズム1126A,1126Bを、光軸位置1118を中心に実線の位置から点線の位置まで回転させた場合の第2反射面1120での光軸位置は1119aとなる。これに合わせて、受光点側の第2光学プリズム1126Bを実線の位置からの点線の位置まで矢印の方向に移動させることにより、第2反射面1120での光軸位置は1119bとなる。

【0122】図23(a)~(c)に示すように、第1,第2光学プリズム1126A,1126Bを用いた場合も、受光スポットの位置を2次元平面上で調整することが可能となる。

#### 【0123】

【発明の効果】以上より明らかなように、この発明の光ピックアップによれば、半導体受光素子の受光面と同一方向を向いた発光面を有する第1半導体発光素子からの出射光を光ディスクに導くと共に、上記光ディスクからの反射光を半導体受光素子の受光面に導き、さらに、第2半導体発光素子からの出射光が照射された光ディスクからの反射光を半導体受光素子の受光面に導く一体型の光学プリズム光プリズムを用いることによって、発光波長に依存する光学部品(ホログラム)を使用しないで、発光波長の変動による特性変動を小さくすることができる。また、上記半導体受光素子と第1半導体発光素子を第1パッケージに納め、第2半導体発光素子を第1パッケージとは別の第2パッケージに納めて、半導体発光素子,半導体受光素子の数量および受発光のパッケージデバイスの数量も少ないため、材料価格も安価となる。また、光学プリズムの設置位置が半導体発光素子,半導体受光素子に近いため、光学プリズムの位置変動に対する特性変動も小さくできる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 図1はこの発明の第1実施形態の光ピックアップに用いられるパッケージデバイスの断面図である。

【図2】 図2はこの発明の第2実施形態の光ピックアップに用いられるパッケージデバイスの断面図である。

【図3】 図3はこの発明の第3実施形態の光ピックアップに用いられるパッケージデバイスの断面図である。

【図4】 図4はこの発明の第4実施形態の光ピックアップに用いられるパッケージデバイスの断面図である。



【図5】 図5はこの発明の第5実施形態の光ピックアップに用いられるパッケージデバイスの断面図である。

【図6】 図6はこの発明の第6実施形態の光ピックアップに用いられるパッケージデバイスの断面図である。

【図7】 図7はこの発明の第7実施形態の光ピックアップに用いられる光学プリズムの側面図である。

【図8】 図8は上記光学プリズムの製作時のカット説明図である。

【図9】 図9はこの発明の第8実施形態の光ピックアップに用いられる光学プリズムの側面図である。

【図10】 図10はこの発明の第9実施形態の光ピックアップに用いられる光学プリズムの側面図である。

【図11】 図11はこの発明の第10実施形態の光ピックアップに用いられるパッケージデバイスの断面図である。

【図12】 図12はこの発明の第11実施形態の光ピックアップに用いられるパッケージデバイスの断面図である。

【図13】 図13はこの発明の第12実施形態の光ピックアップに用いられるパッケージデバイスの断面図である。

【図14】 図14はこの発明の第13実施形態の光ピックアップに用いられる光学プリズムの回転による受光スポットの位置調整方法を示す図である。

【図15】 図15はこの発明の第14実施形態の光ピックアップに用いられる光学プリズムの側面図である。

【図16】 図16は上記光ピックアップの光学プリズムの移動による受光スポットの位置調整方法を示す図である。

【図17】 図17は上記光ピックアップの光学プリズムの移動による受光スポットの位置調整方法を示す図である。

【図18】 図18はこの発明の第15実施形態の光ピックアップの第1,第2光学プリズムの側面図である。

【図19】 図19は上記光学プリズムの移動による受光スポットの位置調整方法を示す図である。

【図20】 図20は上記光学プリズムの回転による受光スポットの位置調整方法を示す図である。

【図21】 図21はこの発明の第16実施形態の光ピックアップに用いられる光学プリズムの側面図である。

【図22】 図22はこの発明の第17実施形態の光ピックアップに用いられる2つの独立した第1,第2光学プリズムの側面図である。

【図23】 図23(a)は上記第1,第2光学プリズムの上面図であり、図23(b)は上記第1,第2光学プリズムの回転による受光スポットの位置調整方法を示す図であり、図23(c)は上記第2光学プリズムの移動による受光スポットの位置調整方法を示す図である。

【図24】 図24は従来のディスクリートのLDと半導体受光素子を用いた光ピックアップの光学系を示す図である。

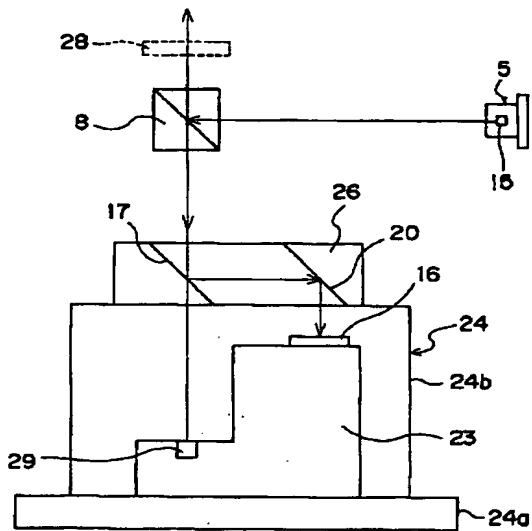
【図25】 図25は従来のホログラムレーザを用いた光ピックアップの光学系を示す図である。

【図26】 図26は上記ホログラムレーザの内部構造を示す概略図である。

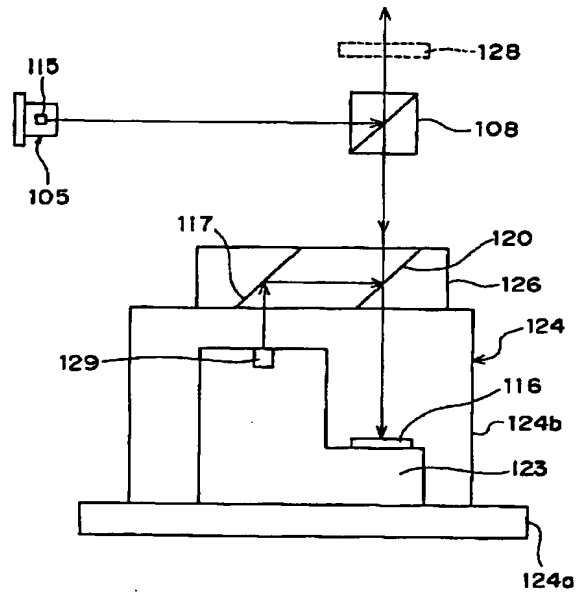
#### 【符号の説明】

5,105…第2パッケージ、  
 8…ビームスプリッタ、  
 16,116,516,616…受光半導体チップ、  
 17,117,317,417,517,617,817,9  
 17,1017,1117…第1反射面、  
 18,19,918,919,919a,919b,1118,  
 1119,1119a,1119b…光軸位置、  
 20,120,220,320,420,520,620,8  
 20,920,1020,1120…第2反射面、  
 23,123,523,623…金属ステム、  
 24,124,524,624…第1パッケージ、  
 24a,124a,524a,624a…基部、  
 24b,124b,524b,624b…キャップ、  
 26,126,226,326,426,526,726,8  
 26…光学プリズム、  
 926,1026,1126A…第1光学プリズム、  
 927,1027,1126B…第2光学プリズム、  
 28,128…1/4波長板、  
 29,129,529,629…赤色LDチップ、  
 630,917B,1017B,…第3反射面、  
 632,920B,1020B…第4反射面、  
 731…回折格子、  
 1201,1301…光ディスク、  
 1202,1302…対物レンズ、  
 1203,1303…立ち上げミラー、  
 1204,1304…凸レンズ、  
 1205…赤外LD、  
 1206…赤色LD、  
 1207…平面ビームスプリッタ、  
 1208,1308…ビームスプリッタ、  
 1209…スポットレンズ、  
 1210…受光素子、  
 1241…凸レンズ、  
 1311…赤外ホログラムレーザ、  
 1312…赤色ホログラムレーザ、  
 1314…ホログラム素子、  
 1314a…ホログラム、  
 1315…LDチップ、  
 1316…受光半導体チップ、  
 1323…金属ステム。

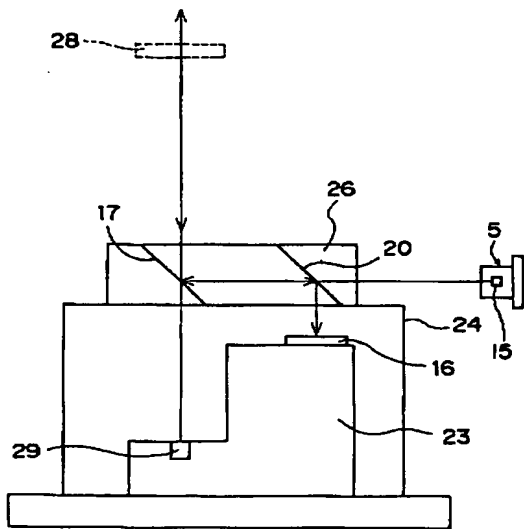
【図1】



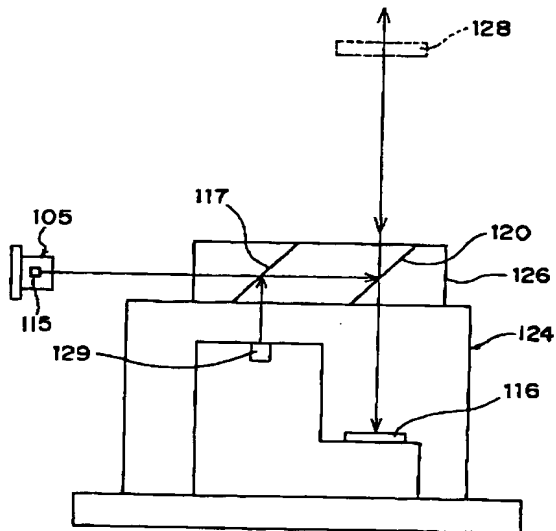
【図2】



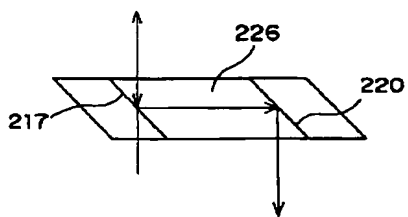
【図3】



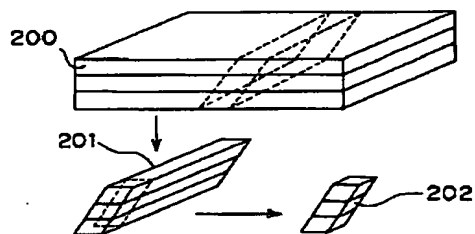
【図4】



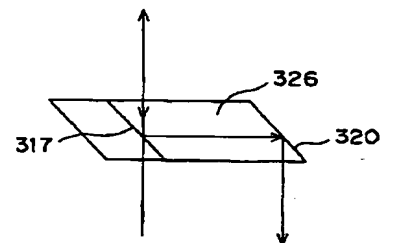
【図7】



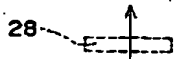
【図8】



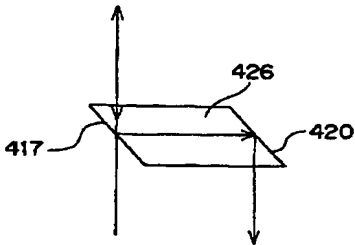
【図9】



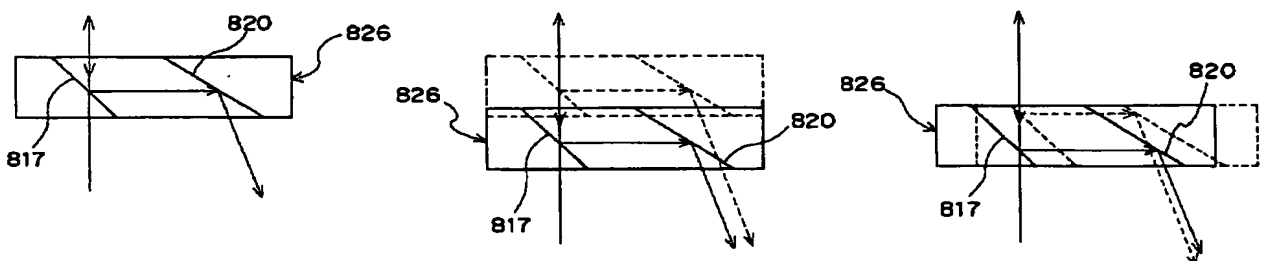
【图6】



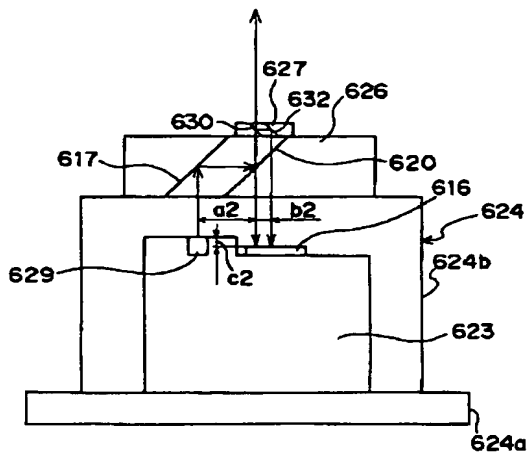
【图 14】



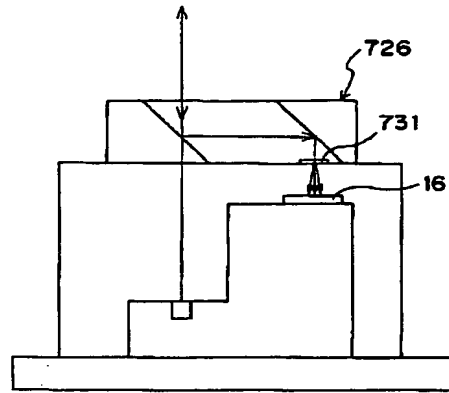
【图 17】



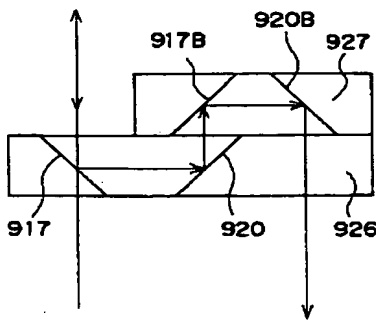
【図 12】



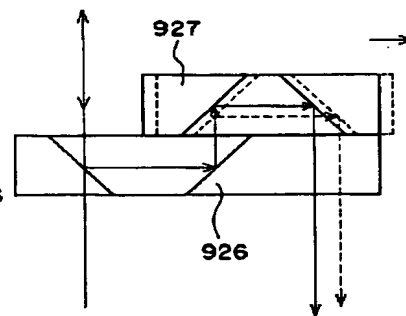
【図 13】



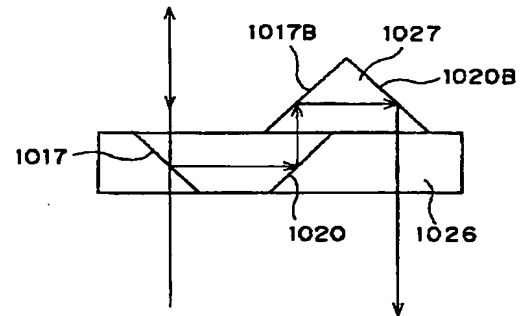
【図 18】



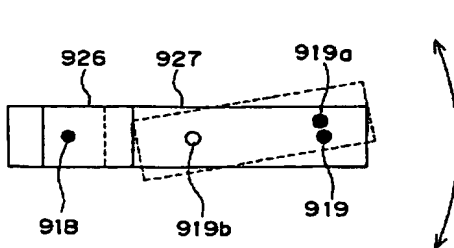
【図 19】



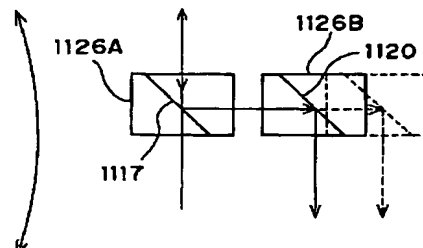
【図 21】



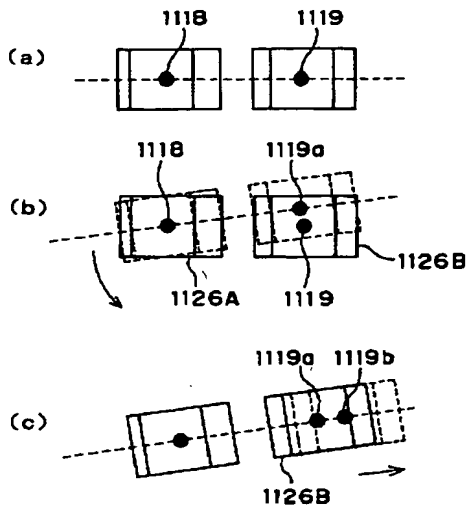
【図 20】



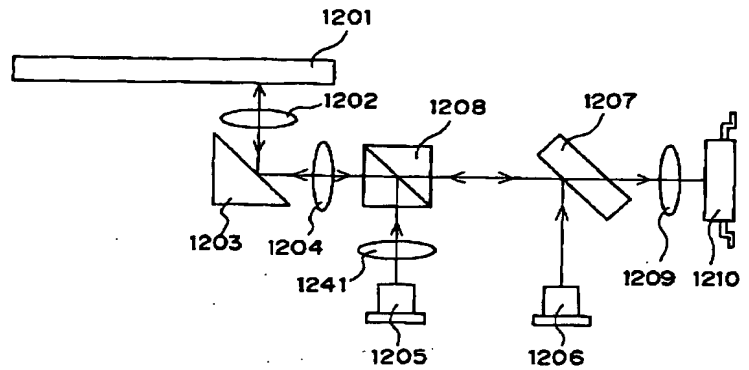
【図 22】



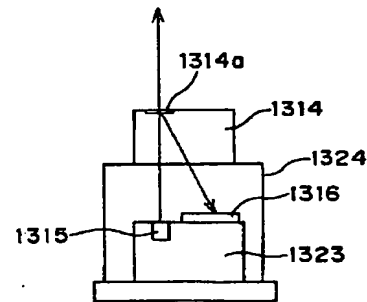
【図 23】



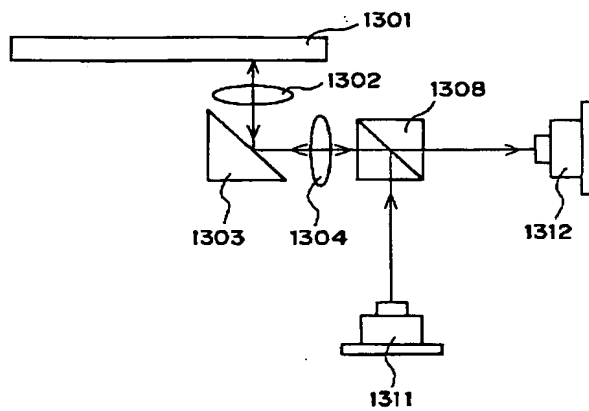
【図 24】



【図 26】



【図 25】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

H01L 31/12

識別記号

F I

H01L 31/12

テーマコード\* (参考)

E

F ターム (参考) 5D119 AA04 AA36 AA38 AA41 BA01  
 CA09 CA16 DA01 DA05 EA02  
 EA03 EC45 EC47 FA05 FA08  
 JA10 JA14 JA43 KA02 LB07  
 NA02  
 5F089 BA04 BB01 BC16 BC25 CA20  
 EA03 GA01